

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-001680

(43)Date of publication of application : 07.01.2000

(51)Int.Cl.

C10G 17/00
 B01J 8/02
 // B01J 33/00
 C11D 1/12
 C11D 1/34
 C11D 1/52
 C11D 7/24
 C11D 7/26
 C11D 7/36

(21)Application number : 10-168444

(71)Applicant : SOFTARD KOGYO KK

(22)Date of filing : 16.06.1998

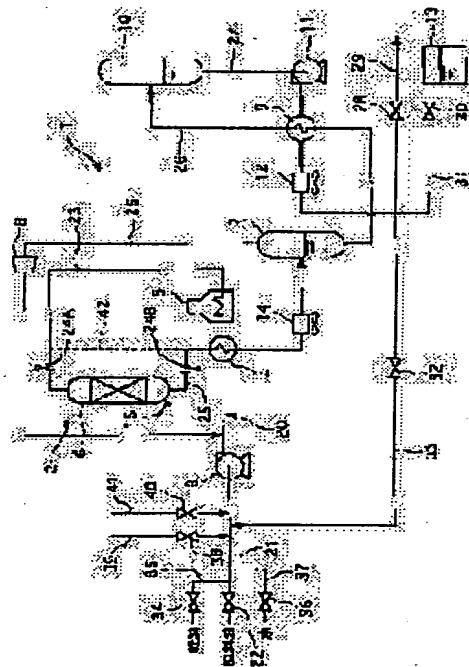
(72)Inventor : KAWAKAMI KATSUHIKO
 TAKANO JUNICHI
 KYO KEISEI

(54) REPAIR OF PETROLEUM REFINING PLANT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for repairing a petroleum refining plant, affording such advantages that cleaning/rinsing operation for petroleum-related equipment and piping lines, withdrawal operation for solidified catalyst and other operations can be performed efficiently, plant operation halting period can be shortened, stress cracking due to polythionic acid can be prevented, thereby production efficiency can be improved, and work safety and operational cost reduction can be attained.

SOLUTION: This method for repairing a petroleum refining plant comprises the following processes: 1st process where petroleum-related equipment 2 and piping lines 20 are cleaned and solidified catalyst inside the petroleum-related equipment is disaggregated, 2nd process where both the petroleum-related equipment and the piping lines are rinsed and film is formed with a film-forming agent on the surface of the catalyst disaggregated above, and 3rd process where the film-coated catalyst is withdrawn off the petroleum-related equipment and both the petroleum-related equipment and the piping lines are rinsed again. Thereby, the following advantages can be afforded: respective operations can be performed efficiently, plant operation halting period can be shortened, stress cracking due to polythionic acid can be prevented, and work safety, maintenance cost reduction and production efficiency improvement can be attained.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of

rejection]

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-1680

(P 2000-1680A)

(43)公開日 平成12年1月7日(2000.1.7)

(51)Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
C 1 0 G 17/00		C 1 0 G 17/00	4G069
B 0 1 J 8/02		B 0 1 J 8/02	B 4G070
// B 0 1 J 33/00		33/00	A 4H003
C 1 1 D 1/12		C 1 1 D 1/12	
1/34		1/34	

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平10-168444

(22)出願日 平成10年6月16日(1998. 6. 16)

(71)出願人 391019359

ソフトード工業株式会社

東京都小平市学園東町30番地75

(72)発明者 川上 勝彦

東京都新宿区高田馬場2-1-2 ソフトード
工業株式会社内

(72)発明者 高野 純一

東京都新宿区高田馬場2-1-2 ソフトード
工業株式会社内

(74)代理人 100079083

弁理士 木下 實三 (外1名)

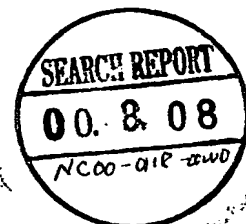
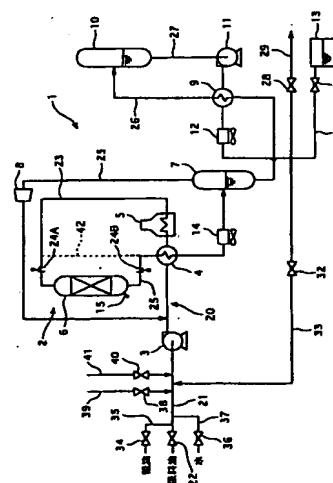
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 石油精製プラントの修理方法

(57)【要約】

【課題】 石油機器および配管ラインの洗浄や固化した触媒の抜き出し作業、石油機器および配管ラインのリンス作業等を効率よく行え、プラント稼働停止期間を短縮でき、ポリチオン酸による応力割れを防止し、生産効率の向上および作業の安全、コストダウンを図れる石油精製プラントの修理方法を提供する。

【解決手段】 石油機器と配管ラインの洗浄を行い、石油機器内の固まった触媒を解きほぐす第1の工程、石油機器と配管ラインとをリンスし、解きほぐされた触媒の表面に膜形成剤で膜を形成する第2の工程、膜形成された触媒を石油機器から抜き出し、石油機器と配管ラインを再度リンスする第3の工程を有する石油精製プラントの修理方法とする。そのため、各作業を効率よく行え、プラント稼働停止期間を短縮でき、ポリチオン酸による応力割れを防止でき、作業の安全、保全費の低減、そして生産効率の向上を図れる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 各種触媒を使用する機器を含む各種の石油機器とこれらの石油機器を接続する配管ラインを有して構成される石油精製プラントの修理方法であって、前記各種の石油機器と配管ラインの洗浄を行うとともに、前記石油機器内の固まった触媒を解きほぐす第1の工程と、

前記各種の石油機器と配管ラインとをリンスするとともに、前記解きほぐされた触媒の表面に膜形成剤で膜を形成する第2の工程と、

解きほぐされかつ膜形成された触媒を当該触媒が収容された石油機器から抜き出すとともに、前記各種の石油機器と配管ラインを再度リンスする第3の工程と、を有することを特徴とする石油精製プラントの修理方法。

【請求項2】 請求項1に記載の石油精製プラントの修理方法において、前記石油機器と配管ラインとの洗浄は、系内を循環する軽油に、洗浄および解きほぐし効果を有する洗浄液を導入して行い、前記石油機器と配管ラインとのリンスは軽油でなる第1のリンス液で行い、石油機器と配管ラインとの再度のリンスは水でなる第2のリンス液で行うことを特徴とする石油精製プラントの修理方法。

【請求項3】 請求項2に記載の石油精製プラントの修理方法において、前記各種の石油機器と配管ラインとの洗浄は、プラント停止前の触媒冷却過程の途中の所定の温度に冷却した時点で行われることを特徴とする石油精製プラントの修理方法。

【請求項4】 請求項2または3に記載の石油精製プラントの修理方法において、前記洗浄液は、リモネン、レシチン、ポリオキシエチレン脂肪酸アミド、アルキルベンゼンスルホン酸、N・メチル・2・ピロリドン、ジメチルスルホキシド、ノニルフェノール等のうちいずれかであることを特徴とする石油精製プラントの修理方法。

【請求項5】 請求項1～4のいずれかに記載の石油精製プラントの修理方法において、前記第2の工程の石油機器と配管ラインとのリンスおよび触媒の表面への膜の形成は、前記洗浄液を排出した後、系内に軽油を導入するとともにこの軽油に膜形成液を導入して行うことを特徴とする石油精製プラントの修理方法。

【請求項6】 請求項5に記載の石油精製プラントの修理方法において、前記膜形成液は、アルキルナフタリン、アルキルアントラセン、アルキルピレン等の縮合環芳香族炭化水素、フルオランテン環を有する縮合環芳香族炭化水素、ピフェニル、テルフェニル等の多環式芳香族炭化水素、脂肪族炭化水素等のうちいずれかであることを特徴とする石油精製プラントの修理方法。

【請求項7】 請求項2～6のいずれかに記載の石油精製プラントの修理方法において、前記第3の工程の解きほぐされた触媒の抜き出しは、前記第1リンス液を排出するとともに、触媒を抜き出し可能な温度に冷却した後

に行われることを特徴とする石油精製プラントの修理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、石油精製プラントの修理方法に係り、さらに詳しくは、石油精製プラントの例えば定期修理において、各種石油機器（加熱炉、反応塔、熱交換器、ストリッパ等）の化学洗浄を行い、反応塔内に融着固化した触媒を解きほぐしたうえ各種石油機器をリンスし、化学洗浄で解きほぐした触媒の表面に膜を形成する等の工程を、同時にかつ総合的に実施する石油精製プラントの修理方法に関する。

【0002】

【背景技術】石油精製プラントは、原油を精製し各種製品や化学石油プラント用の原料を製造するものであり、製造工程中に、各種の触媒を利用している。この触媒は、続けて使用するうちにコーキング、被毒などによりその活性が低下してくる。このため、定期的に触媒を交換する等の修理が必要となり、触媒の交換は、まず触媒を抜き出した後、新しい触媒を補充することにより行われる。

【0003】ところが、使用中の触媒は還元性雰囲気にあるものが多く、これを触媒交換のために大気開放すると、触媒の使用中に付着した炭化物、硫黄等が触媒の酸化のため発熱し、発火する等のおそれがある。そこで、触媒抜き出し作業は、まず、触媒を高温（350～450℃）から抜き出し作業が可能な温度（50～40℃）まで冷却してから、窒素ガス雰囲気下で行うか、あるいは、触媒の冷却過程中、所定のケミカルを添加して触媒表面に膜を形成してから抜き出す方法がとられている。

【0004】また、触媒反応が高温のため、反応中金属化合物、硫黄化合物、コークス、その他の不純物等により触媒が融着固化していく。固化した触媒は、熱伝導率が著しく低下するため、冷却過程中十分に冷却されない。このため、固まった触媒の抜き出し作業能率が低くなり、工期が長くなる。そこで、固化した触媒を容易に抜き出すために開発されたものとして、界面活性剤を用いて触媒を浸漬し、固化した触媒を解きほぐす方法がある。

【0005】しかし、この方法では、固化した触媒を解きほぐした後の廃水液に環境を汚染する成分が多量に含まれているので、廃水処理が必要となる。また、触媒抜き出し作業中、触媒が空気に触れることが避けられないため、抜き出し作業の危険性が残っている。

【0006】一方、石油精製プラントにおいて、各製品製造過程中、プロセス流体の移送ラインや、プロセス流体の伝熱面（加熱炉、反応塔、熱交換器、ストリッパ等）には汚れ物質が生成される。例えば、配管ラインに汚れ物質が生成されると流体の流れが阻害されるため、

品質の劣化や製造効率の低下を招き、極端な場合はラインが閉塞し、機器が損傷する。伝熱面に汚れ物質が生成されると、熱効率の低下により、装置等に過大な負荷がかかり、金属の劣化や磨耗が進行し、また、燃料費の増加等にもつながる。

【0007】そのため、配管ラインや石油機器の伝熱面に付着した汚れ物質を取り除く作業、いわゆる機器洗浄が必要となる。この機器洗浄として、最近、洗浄液による各種化学洗浄が開発されている。この化学洗浄は、主に機器の表面から汚れを取り去る洗浄工程と、表面に清浄な液体膜を作るリンス工程とからなる。この化学洗浄では、まず機器に洗浄液を導入した後、一定の温度まで加熱し、その加熱した洗浄液を循環させ、機器から汚れ物質を取り除く。引き続き、水リンス液を用いて機器をリンスするものである。このような洗浄工程は、通常、触媒の抜き出し作業とは別工程で実施する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このような空気下で安全に触媒を抜き出すための触媒表面に膜を形成する方法や、固化した触媒を容易に抜き出すため触媒を解きほぐす方法や、プラント運転効率を維持するための機器化学洗浄方法等は、それぞれが独立した形で開発され、別々の工程によって実施されている。そのため、プラント稼働停止期間が長くなり、生産効率が悪いという問題がある。

【0009】本発明の目的は、石油機器および配管ラインの洗浄や固化した触媒の抜き出し作業、石油機器および配管ラインのリンス作業等を効率よく行え、プラント稼働停止期間を短縮でき、ポリチオン酸による応力割れを防止し、生産効率の向上および作業の安全、コストダウンを図れるようになる石油精製プラントの修理方法を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、触媒を抜き出すためには、まず、触媒を高温状態から抜き出し作業が可能となる温度まで冷却しなければならないことに着目し、この冷却期間中に、これまで独立に開発されている触媒の膜形成方法、触媒解きほぐし方法、機器の化学洗浄等を、合理的かつ効果的に総合実施できるように設計し、プラントの修理工期を短縮しようとしたものである。具体的には、本発明に係る請求項1に記載の石油精製プラントの修理方法は、各種触媒を使用する機器を含む各種の石油機器とこれらの石油機器を接続する配管ラインを有して構成される石油精製プラントの修理方法であって、前記各種の石油機器と配管ラインの洗浄を行うとともに、前記石油機器内の固まった触媒を解きほぐす第1の工程と、前記各種の石油機器と配管ラインとをリンスするとともに、前記解きほぐされた触媒の表面に膜形成剤で膜を形成する第2の工程と、解きほぐされかつ膜形成された触媒を当該触媒が収容された石油機器から

抜き出すとともに、前記各種の石油機器と配管ラインを再度リンスする第3の工程と、を有することを特徴とするものである。

【0011】以上において、修理方法とは、触媒の抜き出し作業、およびそれに伴う触媒の冷却、解きほぐし、膜形成、機器のリンス等を行うことをいい、この修理は、定期的に行う場合であると、不定期に行う場合であるとを問わない。また、石油機器等の洗浄および固まった触媒の解きほぐしは、所定のケミカルを使用することが好ましいが、形式を問わない。さらに、機器等のリンスおよび膜形成には所定のケミカルを使用することが好ましい。また、触媒の石油機器からの抜き出しは、機器の下部等に設けた取り出し口から、重力により抜き出してもよく、あるいは、機器の上部マンホールから吸引して抜き出してもよい。

【0012】このような本発明においては、一つのシステムの中で、機器化学洗浄作業、固化した触媒を解きほぐす作業、および触媒表面に膜を形成する作業等を調和実施できるので、互いの利点が引き出され、石油機器および配管ラインの洗浄や固化した触媒の抜き出し作業、石油機器および配管ラインのリンス作業等を効率よく行える。その結果、プラント稼働停止期間を短縮でき、生産効率の向上を図れるようになる。

【0013】本発明に係る請求項2に記載の石油精製プラントの修理方法は、請求項1に記載の石油精製プラントの修理方法において、前記石油機器と配管ラインとの洗浄は、系内を循環する軽油に、洗浄および解きほぐし効果を有する洗浄液を導入して行い、前記石油機器と配管ラインとのリンスは軽油である第1のリンス液で行い、石油機器と配管ラインとの再度のリンスは水である第2のリンス液で行うことを特徴とするものである。

【0014】このような本発明においては、反応塔内融着固結した触媒に対して、系内を循環する軽油に洗浄および解きほぐし効果を有する洗浄液が導入されるので、触媒は、解きほぐされて粒子になり、触媒表面により完全な膜が形成されやすい。そのため、触媒抜き出し作業はより安全となる。また、粒子になった触媒が冷却速度を増すため、触媒冷却時間も短縮される。

【0015】ここで、水添脱硫装置の熱交換器、反応塔等は、高温高压で稼働しているために、硫化水素濃度が高くなるので、オーステナイト系ステンレス鋼が使用されており、稼働中に鋼表面に硫化鉄を生成し、この硫化鉄が機器を開放した際に、空気と反応しポリチオン酸を生成し、応力腐食割れの原因となると考えられる。しかし、本発明では、アルカリ性の洗浄液やリンス液を用いたため、機器を洗浄およびリンスする工程で機器内部の硫化物も中和する、いわゆる中和洗浄も同時に行う。そのため、機器解放時のポリチオン酸応力腐食割れの防止対策も図られることになる。

【0016】本発明に係る請求項3に記載の石油精製プ

ラントの修理方法は、請求項2に記載の石油精製プラントの修理方法において、前記各種の石油機器と配管ラインとの洗浄は、プラント停止前の触媒冷却過程の途中の所定の温度に冷却した時点で行われることを特徴とするものである。

【0017】以上において、触媒冷却過程の途中の所定の温度は、160℃程度であることが好ましい。このような本発明においては、所定の温度に冷却した時点で洗浄が行われるので、洗浄液が最適の状態で活用され、確実な洗浄が可能となる。

【0018】本発明に係る請求項4に記載の石油精製プラントの修理方法は、請求項2または3に記載の石油精製プラントの修理方法において、前記洗浄液は、リモネン、レシチン、ポリオキシエチレン脂肪酸アミド、アルキルベンゼンスルホン酸、N・メチル・2・ピロリドン、ジメチルスルホキサイド、ノニルフェノール等のうちいずれかであることを特徴とするものである。

【0019】このような本発明においては、このプロセスの洗浄液が油であるため、この廃液を再蒸留して軽油として回収するか、重油のブレンド材に利用することにより、排水処理設備には廃液を排出せず、排水処理負担がかからない。

【0020】本発明に係る請求項5に記載の石油精製プラントの修理方法は、請求項1～4のいずれかに記載の石油精製プラントの修理方法において、前記第2の工程の石油機器と配管ラインとのリンスおよび触媒の表面への膜の形成は、前記洗浄液を排出した後、系内に軽油を導入するとともにこの軽油に膜形成液を導入して行うことを特徴とするものである。

【0021】このような本発明においては、触媒を解きほぐして粒子になった後、膜が形成されるので、触媒表面により完全な膜を形成でき、触媒抜き出し作業はより安全となる。また、粒子になった触媒が冷却速度を増すため、触媒冷却時間も短縮される。

【0022】本発明に係る請求項6に記載の石油精製プラントの修理方法は、請求項5に記載の石油精製プラントの修理方法において、前記膜形成液は、アルキルナフタリン、アルキルアントラセン、アルキルビレン等の縮合環芳香族炭化水素、フルオランテン環を有する縮合環芳香族炭化水素、ビフェニル、テルフェニル等の多環式芳香族炭化水素、脂肪族炭化水素等のうちいずれかであることを特徴とするものである。

【0023】このような本発明においては、触媒を解きほぐして粒子になった後、アルキルナフタリン等により膜が形成されるので、触媒表面により完全な膜を形成でき、触媒抜き出し作業はより安全となる。また、粒子になった触媒が冷却速度を増すため、触媒冷却時間も短縮される。

【0024】本発明に係る請求項7に記載の石油精製プラントの修理方法は、請求項2～6のいずれかに記載の

石油精製プラントの修理方法において、前記第3の工程の解きほぐされた触媒の抜き出しは、前記第1リンス液を排出するとともに、触媒を抜き出し可能な温度に冷却した後に行われることを特徴とするものである。

【0025】以上において、触媒の抜き出し可能な温度とは、50℃以下である。また、触媒の抜き出しは、機器の下部等に設けた取り出し口から、重力により抜き出してもよく、あるいは、機器の上部マンホールから吸引して抜き出してもよい。

【0026】このような本発明においては、触媒の抜き出し作業が、第1リンス液を排出し、かつ、触媒を抜き出し可能な温度に冷却した後に行われるので、作業が容易となり、しかも安全に行える。

【0027】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の一実施形態を図面に基いて説明する。図1に示すように、本実施形態の石油プラント修理方法が適用される石油精製プラント1は、2種以上の物質を定められた温度、圧力条件で反応させる反応塔6、原材料等を所定温度に加熱する加熱炉5、気体中に含まれた液体分を分離する分離器7、および液中に溶解したガスを放散させるストリッパー10等の石油機器群2と、各石油機器6、7等を接続する配管ライン20とを備えて構成されている。

【0028】配管ライン20のうち、重油等の原料を提供する原料供給配管21の途中には、開閉弁22およびポンプ3が設けられ、このポンプ3の吐出側には、熱交換器4と加熱炉5とが設けられている。

【0029】加熱炉5に接続された出口配管23の途中には、盲板を挿入して前後の縁切りを行えるフランジ24Aが設けられるとともに、この出口配管23の先端は、触媒が充填された水素脱硫用等の反応塔6に接続されている。反応塔6の塔底配管25には、上述と同様に盲板を挿入できるフランジ24Bが設けられるとともに、熱交換器4、空冷式熱交換器14が設けられ、さらにその先端は前記分離器7に連結されている。また、反応塔6の下部には触媒抜き出し用の排出管15が設けられている。

【0030】この分離器7の頂部にはガス循環配管25が接続されている。ガス循環配管25の途中には、循環ガス圧縮機8が設けられるとともに、ガス循環配管25の先端は、ポンプ3と熱交換器4との間において原料供給配管21に接続されている。このようなガス循環配管25には、プラント1の運転時には通常水素ガスが流通されている。

【0031】分離器7の底部に接続された液体抜出配管26の途中には、熱交換器9が設けられるとともに、液体抜出配管26の先端は、ストリッパー10の塔中央部に接続されている。ストリッパー10の底部に接続された塔底液抜出配管27の途中には、ポンプ11、前記熱交換器9、空冷式熱交換器12が設けられている。塔底

液拔出配管27の先端は、第1、2、3の3股に分岐され、第1は、途中に開閉弁28を有する塔底液次工程供給配管29とされ、第2は、途中に開閉弁30が設けられ、先端が水タンク13に接続される排出配管31とされ、第3は、途中に開閉弁32を有する塔底液循環配管33とされ、この配管33の先端は前記開閉弁22とポンプ3との間に接続されている。

【0032】原料供給配管21における塔底液循環配管33の接続部より上流側で開閉弁22より下流側には、途中に開閉弁34を有する軽油供給配管35、および開閉弁36を有する水供給配管37がそれぞれ接続され、これらの配管35、37により原料供給配管21に軽油と水とを供給できるようになっている。

【0033】また、原料供給配管21における塔底液循環配管33の接続部より下流側には、途中に開閉弁38を有し、洗浄および固化した触媒を解きほぐす洗浄剤および解きほぐし剤であるケミカルを供給する洗浄液供給配管39と、開閉弁40を有し、触媒表面に膜を形成する膜形成剤としてのケミカルを供給するケミカル供給配管41がそれぞれ接続され、これら39、41により、原料供給配管21に洗浄および固化した触媒を解きほぐすケミカルと、触媒表面に膜を形成するケミカルとが供給されるようになっている。

【0034】さらに、フランジ24Aの上流側とフランジ24Bの下流側の間には、配管42が設けられ、反応塔6での触媒抜き出し中、加熱炉5からの流体は配管42を通して熱交換器4に流通できるようになっている。

【0035】ここで、洗浄および固化した触媒を解きほぐすケミカルとしては、リモネン、レシチン、ポリオキシエチレン脂肪酸アミド、アルキルベンゼンスルホン酸、N・メチル・2・ピロリドン、ジメチルスルホキシド、ノニルフェノール等が使用される。

【0036】また、触媒表面に膜を形成する膜形成液としてのケミカルは、アルキルナフタリン、アルキルアントラセン、アルキルピレン等の縮合環芳香族炭化水素、フルオランテン環を有する縮合環芳香族炭化水素、ビフェニル、テルフェニル等の多環式芳香族炭化水素、脂肪族炭化水素等が使用される。

【0037】第3水リンス工程において、各種機器の壁に残された油を取り除くため、水、リモネン、モノテルペノイド混合物、アルカノールアミン、アニオン界面活性剤、グリコール系溶剤等からなるケミカルを添加する。その時、第1工程のケミカル添加ラインを利用してケミカル添加を行う。この際、第3水リンス工程におけるケミカルの添加量は、0.01～0.5体積%とされる。反応塔以外の機器を開放する時、この第3工程を実施する。そして、この第3工程を行うことにより、普通機器を開放するためのスチームバージ工程は不要となり、工期の短縮が可能となる。

【0038】次に、このような石油精製プラントの修理

方法の実施手順を説明する。まず、石油精製プラント1の運転停止操作に入る前に、加熱炉5の加熱温度を下げ、反応塔6の触媒温度を300℃以下に下げる。

【0039】続いて、原料供給配管21の開閉弁22を閉止するとともに、軽油供給配管35の開閉弁34を開いて、原料供給配管21内の流体を原料油から軽油に切り替える。軽油への切り替え後、全系のリサイクル運転を行う。すなわち、ストリッパ10の塔底液拔出配管27に接続された排出配管31の開閉弁30を閉止するとともに、塔底液循環配管33の開閉弁32を開き、塔底液拔出配管27から抜き出された液体（原料油）を、塔底液循環配管33を介して原料供給配管21に戻す。そして、このリサイクル運転を反応塔6の触媒温度が160℃程度になるまで継続する。

【0040】反応塔6内の触媒温度が160℃程度になったら、洗浄液供給配管39の開閉弁38を開いて、洗浄液として例えばリモネン等のケミカルを供給する。このケミカルの供給量は、系内軽油に対して1～20体積%である。洗浄液の供給完了後、さらに8時間リサイクル運転を行う。リサイクル運転完了後、ガス循環配管25内を流通するリサイクル水素ガスにより、洗浄液を排出する。

【0041】次に、各種石油機器をリンスするため、軽油供給配管35より、リンス液としての軽油を再導入してリサイクル運転を行う。そして、それと同時に、触媒表面に膜を形成させるため、ケミカル供給配管41の開閉弁40を開いて、例えばアルキルナフタリン等の膜形成剤としてのケミカルを供給する。このケミカルの供給量は、系内軽油に対して1～5体積%である。

【0042】膜形成剤としてのケミカルの供給完了後、さらに触媒を冷却しながら8時間リサイクル運転を行う。リサイクル運転完了後、系内のリンス液（軽油）を排出し、さらにガス循環配管25内を流通するリサイクル水素ガスのみにより、反応塔6内の触媒温度を50℃以下まで下げる。なお、リンス工程において、リサイクル運転の後半、その運転を急に止め、その時、循環液が機器のデッドスペース（通常、液が流通しない部分）に衝撃を与え、この衝撃作用を利用して石油機器のデッドスペースの汚れも完全に除去する。

【0043】次に、反応塔6の前後配管、つまり、出口配管23およびガス循環配管25にそれぞれ設けられたフランジ24Aと24Bとに盲板を挿入して反応塔6の縁切りを行ってから、反応塔底部の触媒排出管15の口部を開放し、この排出管15から重力により触媒を抜き出す。あるいは、反応塔6の頂部マンホールを外し、吸引により触媒を抜き出してもよい。

【0044】さらに、機器開放検査等の要求があった場合、触媒抜き出し作業中、原料供給配管21に接続された水供給配管37の開閉弁36を開いて第2のリンス液としての水を導入する。水導入完了後、4時間のリサイ

クル運転を行う。そのとき、反応塔6をバイパスし、配管42より水がリサイクルされる。

【0045】水によるリサイクル運転完了後、排出配管31の開閉弁30を開き、ストリップ10の塔底液抜出配管27から水を水タンク13に送り、排水処理を行う。その後、機器を開放し、検査に入る。

【0046】このような本実施形態によれば、次のような効果がある。

①一つのシステムの中で、機器4等の例えばリモネン等のケミカルによる化学洗浄作業、反応塔6内の固化した触媒を解きほぐす作業、および触媒表面に膜形成用ケミカルによる膜形成作業等を調和実施できるので、石油機器4等や、配管ライン20の洗浄、固化した触媒の解きほぐし作業、抜き出し作業、石油機器4等のリンス作業等を効率よく行える。その結果、プラント稼働停止期間を短縮でき、生産効率の向上を図れるようになる。

【0047】②反応塔6内に融着固結した触媒は、リモネン等のケミカルにより解きほぐされて粒子になるため、膜形成作業時に、触媒表面により完全な膜が形成される。従って、このような触媒を大気中で抜き出しても、発熱等が発生するおそれがないので、触媒の抜き出し作業がより安全となる。

③反応塔6内に融着固結した触媒は、リモネン等のケミカルにより解きほぐされて粒子になるため、この粒子になった触媒が冷却速度を増し、これにより、触媒冷却時間も短縮される。

【0048】④洗浄液と第1のリンス液が油であるため、これらの廃液を再蒸留して軽油として回収するか、重油のブレンド材に利用することができる。従って、廃液のための排水処理設備が不用となることも相俟って、排水処理負担がかからない。

⑤機器開放検査しない場合、再度の水リンスを省略できる。従って、排水をまったく出さずに、プラントの機器化学洗浄が可能となる。

【0049】⑥本実施形態では、アルカリ性の洗浄液やリンス液を用いたため、機器を洗浄およびリンスする工程で機器内部の硫化物も中和する、いわゆる中和洗浄も同時に行う。そのため、機器解放時のポリチオン酸応力腐食割れの防止対策を図ることができる。

【0050】なお、本発明は、前記各実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できるものであれば、別の実施形態でもよいものである。

【0051】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明の石油精製プラントの修理方法によれば、一つのシステムの中で、機器化学洗浄作業、固化した触媒を解きほぐす作業、および触媒表面に膜を形成する作業等を調和実施できるので、互いの利点が引き出され、石油機器および配管ラインの洗浄や固化した触媒の抜き出し作業、石油機器および配管ラインのリンス作業等を効率よく行える。その結果、プラント稼働停止期間を短縮でき、生産効率の向上を図れるようになる。

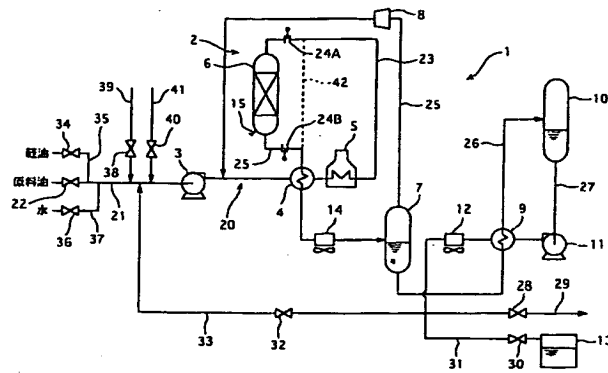
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係る石油精製プラントの修理方法が適用される石油精製プラントを示す全体図である。

【符号の説明】

- 1 石油精製プラント
- 2 石油機器群
- 6 反応塔
- 7 分離器
- 10 ストリップ
- 20 配管ライン
- 21 原料供給配管
- 35 軽油供給配管
- 37 水供給配管
- 39 洗浄液供給配管
- 41 ケミカル供給配管

【図1】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁷

識別記号

F I

ターム(参考)

C 1 1 D 1/52
7/24
7/26
7/36

C 1 1 D 1/52
7/24
7/26
7/36

(72)発明者 許 桂清

東京都新宿区高田馬場2-1-2 ソフト
ード工業株式会社内

Fターム(参考) 4G069 AA15 CC02 DA06

4G070 AA03 AB07 CA10 CB08 DA12
DA15

4H003 AB19 AC13 BA12 DA12 DB01

DC04 EB03 ED03 ED31 ED32